

بررسی ایزوترم و سینتیک جذب رنگ راکتیو آبی ۱۹ از محلول‌های آبی توسط نانوتیوب‌های کربنی چند جداره

سیده پروین موسوی^۱، محمد مهدی امام جمعه^{۲*}

^۱ پردیس بین‌المللی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران؛ ^۲ مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۲/۵/۱۴

تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۲۵

چکیده:

زمینه و هدف: رنگ‌ها مواد آلی سمی با ساختار پیچیده ای هستند که از مهمترین آلاینده‌های فاضلاب نساجی محسوب می‌شوند. این مطالعه با هدف بررسی امکان‌سنجی استفاده از نانوتیوب‌های کربنی چندجداره به عنوان جاذب در جذب رنگ راکتیو آبی ۱۹ از محلول‌های آبی و بررسی ایزوترم و سینتیک جذب انجام شد. روش بررسی: این مطالعه تجربی به صورت ناپیوسته انجام و اثر پارامترهای زمان تماس، pH، شدت اختلاط، غلظت اولیه رنگ و دوز نانوتیوب در حذف رنگ راکتیو آبی ۱۹ بررسی شد. داده‌های تجربی تعادل جذب با مدل‌های ایزوترم جذب فروندلیچ و لانگمویر ارزیابی شدند و مدل‌های مختلف ایزوترم و سینتیک جذب نیز از طریق مقایسه ضریب تعیین کل تعداد نمونه‌ها به وسیله نرم افزار Excel، مورد تحلیل قرار گرفتند. یافته‌ها: در شرایط بهینه، حداکثر ظرفیت جذب سطحی رنگ راکتیو آبی ۱۹ بر روی نانوتیوب‌های کربنی چند جداره، ۷/۵۴۶ میلی‌گرم بر گرم بود. حداکثر جذب رنگ در ۶۰ دقیقه اول و زمان مناسب دستیابی به حالت تعادل، ۳ ساعت بدست آمد. با افزایش دوز جاذب از ۰/۰۴ به ۰/۰۸ گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر راندمان حذف برای محلول رنگ راکتیو آبی ۱۹ با غلظت اولیه ۲۵ میلی‌گرم در لیتر از ۶۹/۳ به ۸۹/۵ درصد افزایش یافت. با کاهش غلظت اولیه رنگ از ۷۵ به ۲۵ میلی‌گرم در لیتر در pH=۴ و زمان تعادل، راندمان حذف از ۸۰/۵ به ۸۹/۵ درصد افزایش یافت.

نتیجه‌گیری: به دلیل اندازه کوچک، سطح مقطع زیاد، شکل کریستالی و نظم شبکه‌ای منحصر به فرد، واکنش‌پذیری بسیار زیاد و عملکرد قابل توجه نانوتیوب‌های کربنی چند جداره به عنوان جاذب در حذف آلاینده‌های آلی از محلول‌های آب، این جاذب می‌تواند جهت حذف رنگ راکتیو آبی ۱۹ بسیار مؤثر باشد.

واژه‌های کلیدی: نانوتیوب‌های کربنی چند جداره، جذب سطحی، رنگ راکتیو آبی ۱۹، ایزوترم.

مقدمه:

دلیل سمی بودن و دیر تجزیه بودن، چنانچه بدون تصفیه وارد محیط شوند، می‌توانند صدمات جبران‌ناپذیری به محیط زیست وارد کنند (۲). به عنوان مثال نفوذ رنگ‌های متفاوت به آب‌های سطحی و زیرزمینی باعث رنگی شدن منابع آبی می‌شود (۴،۳). همچنین رنگ‌ها می‌تواند باعث آلرژی، درماتیت، سوزش پوست و سرطان در انسان شوند (۵).

رنگ‌ها دارای ماهیت غیر قابل تجزیه بیولوژیک و مقاوم هستند، بنابراین سیستم‌های متداول تصفیه بیولوژیک فاضلاب دارای کارایی مناسبی در

صنایع نساجی و رنگرزی، یکی از بزرگترین صنایع مصرف کننده آب می‌باشند. میزان مصرف آب در این صنایع با توجه به نوع فرآیند تولید، بین ۲۵۰-۲۵ متر مکعب به ازاء هر تن محصول است (۱). مواد رنگزای مختلفی در صنایع استفاده می‌شود که معمول ترین آن‌ها رنگ‌های گروه آزو می‌باشند (۲). این رنگ‌ها از طریق پساب خروجی این صنایع دفع می‌شوند و مقدار رنگ ورودی به پساب خروجی نساجی از ۲ درصد برای رنگ‌های پایه و ۵۰ درصد برای رنگ‌های راکتیو متغیر است (۴،۳). عمدتاً مواد رنگزا دارای یک یا چند حلقه بنزنی می‌باشند که به

* نویسنده مسئول: قزوین- دانشگاه علوم پزشکی قزوین- مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت- تلفن: ۰۹۱۲۶۲۱۶۱۴۱، E-mail: m_emamjomeh@yahoo.com